



TRABAJO FIN DE GRADO FISIOTERAPIA

ALTERACIONES NEUROMUSCULARES EN EL DOLOR LUMBAR CRÓNICO Y SU TRATAMIENTO EN FISIOTERAPIA

Autor: Rubén Martín Herranz

Tutor: Gustavo Plaza Manzano

ÍNDICE

RESUMEN	Página 4
INTRODUCCIÓN	Página 5
— Justificación de elección del tema	Página 5
— Antecedentes y estado actual del tema	Página 5
○ El dolor lumbar crónico en la sociedad	Página 5
○ Diagnóstico y factores de riesgo	Página 6
○ El dolor lumbar crónico en las personas	Página 8
○ El dolor lumbar crónico en los fisioterapeutas	Página 9
— Objetivos	Página 10
— Metodología	Página 10
DESARROLLO	Página 11
— Cambios corticales	Página 11
○ Implicaciones clínicas	Página 12
— Cambios musculares	Página 14
— Tratamiento	Página 17
○ Tratamientos pasivos	Página 17
○ Tratamientos activos	Página 22
CONCLUSIONES	Página 26
BIBLIOGRAFÍA	Página 31
ANEXOS	Página 37

ALTERACIONES NEUROMUSCULARES EN EL DOLOR LUMBAR CRÓNICO Y SU TRATAMIENTO EN FISIOTERAPIA. Rubén Martín Herranz

2017

RESUMEN

El dolor lumbar crónico es una de las principales causas de discapacidad en la sociedad actual, con un gasto económico similar al del cáncer. Afecta de forma más frecuente a personas de sexo femenino, mayores de 45 años, con menores niveles educativos, fumadoras y con sobrepeso. El 90% del dolor lumbar crónico es inespecífico, seguido de los síndromes radiculares (10%) y la patología vertebral específica (<1%). Las personas con dolor lumbar crónico experimentan una pérdida de su estilo de vida, depresión y baja autoestima que se traducen en dificultades en las relaciones sociales. El objetivo de esta revisión narrativa es determinar los cambios producidos a nivel de sistema nervioso central y muscular como consecuencia del dolor lumbar crónico. Por un lado, se observan cambios neuroquímicos, estructurales y funcionales en la corteza cerebral, que disminuyen el umbral del dolor y alteran la percepción corporal. Por otro lado, existen cambios en la musculatura estabilizadora de la columna lumbar, tanto en su estructura como en su activación. La conclusión principal es que el conjunto de los cambios va destinado a compensar una falta de estabilidad en la columna lumbar. A la hora de tratar dichos cambios, se concluye que la terapia manual parece ser el tratamiento de elección dentro de una serie de tratamientos pasivos; mientras que el ejercicio terapéutico lo es dentro de los tratamientos activos, sin que ningún tipo sea superior a otro. Tratamientos novedosos basados en la reorganización cortical parecen tener éxito, pero son necesarios más estudios sobre su efectividad.

Palabras clave: alteraciones neuromusculares, dolor lumbar crónico, fisioterapia

ABSTRACT

Chronic pain is one of the main causes of disability in today's society, with an economic expense similar to cancer. It more frequently affects women, over 45 years of age, with lower educational levels, smokers and overweight. 90% of chronic low back pain is non-specific, followed by radicular syndrome (10%) and specific spinal pathology (<1%). People with chronic low back pain experience a loss of lifestyle, depression and low self-esteem that translates into difficulties in social relationships. The aim of this narrative review is to determine the changes produced at the central nervous system level and muscular level because of chronic low back pain. There are certain adaptations as a consequence of chronic low back pain. On the one hand, neurochemical, structural and functional changes are observed in the cerebral cortex, which decrease pain threshold and alter body perception. On the other hand, there are changes in the stabilizing musculature of the lumbar spine, both in its structure and in its activation. The main conclusion is that the set of changes is intended to compensate a lack of stability in the lumbar spine. When treating such changes, it is concluded that manual therapy seems to be the treatment of choice within a series of passive treatments; while the therapeutic exercise is the treatment of choice within the active treatments, without any type being superior to another. Novel treatments based on cortical reorganization seem to be successful, but more studies are needed on its effectiveness.

Key words: neuromuscular disorders, chronic low back pain, physical therapy

INTRODUCCIÓN

JUSTIFICACIÓN DE ELECCIÓN DEL TEMA

He decidido realizar mi trabajo de fin de grado sobre el dolor lumbar crónico principalmente por tres motivos. El primero, porque considero que es una patología profundamente incapacitante y demasiado común en la vida de las personas, con unas prevalencias e incidencias muy altas que siguen aumentando con el paso de los años y con la cual pienso que voy a tener que lidiar de forma continua en mi vida profesional.

Como consecuencia de los aumentos en la incidencia y prevalencia, considero que algo no se está haciendo bien. De aquí viene el segundo motivo: pienso que los tratamientos que se realizan, tanto en atención primaria como en especializada, no están enfocados ni a la globalidad de la patología ni a la individualidad de la persona. Esto puede ser debido a un sistema incapaz de atender a todos los pacientes, bien por falta de medios o de profesionales. Considero importante revisar la literatura científica existente para poder cumplir con estas máximas y así ofrecer un tratamiento correcto, efectivo y eficiente. Esto permitirá comprobar qué tratamientos de los más utilizados funcionan y cuáles no.

Por último, como tercer motivo, por la pasión que me produce un tema tan complejo como el dolor crónico, en el que se mezclan el sistema nervioso con el sistema musculoesquelético. Dicha pasión se produce no solo en base a la investigación y conocimiento en el campo del dolor, sino en la posibilidad de ayudar a personas desesperadas ante un problema al que no encuentran solución.

ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL DEL TEMA

El dolor lumbar crónico en la sociedad

El dolor lumbar se define como la presencia de dolor en el segmento final de la columna vertebral, en el área comprendida entre las costillas inferiores y la región sacra. En el caso de que el dolor continúe a partir de los 3 meses o persista una vez resulta la lesión, se le denominará dolor lumbar crónico¹.

El dolor lumbar crónico es un problema principal tanto en el ámbito de la salud, como en el ámbito socioeconómico. Además, va en aumento: en Estados Unidos en 1992, el gasto producido por el dolor lumbar crónico fue de 250 billones de dólares. Casi 20 años después, en 2011, fue de 290 billones; un gasto similar al del cáncer. Es la tercera causa de visita al médico en EEUU y el problema musculoesquelético más común en pacientes de 75 o más años. En Canadá, es la tercera causa de problemas de salud crónico a los 65 años o más en mujeres y

ALTERACIONES NEUROMUSCULARES EN EL DOLOR LUMBAR CRÓNICO Y SU TRATAMIENTO EN FISIOTERAPIA. Rubén Martín Herranz

2017

la cuarta en hombres de la misma edad.² Por otro lado, el 70-80% de la población general padecerá dolor lumbar en algún momento de su vida¹ y el 8% de la población trabajadora lo sufrirá en cualquier año, contribuyendo al 40% de los días de trabajo perdidos².

En contraposición a la creencia popular de que la prevalencia del dolor lumbar crónico es constante o descendente, los estudios muestran que aumenta alarmantemente. Encuestas realizadas en 1992 y 2006 en Carolina del Norte muestran aumentos del 162 %: en mujeres de entre 21 y 34 años aumentó un 320 % y en hombres de entre 45 y 54, un 293 %. Los autores atribuyen estos aumentos a la obesidad (aumentó del 13,4 % en 1992 al 26,6 % en 2006), a cambios psicosociales y a cambios en el tipo de trabajo².

La prevalencia anual del dolor lumbar crónico, ha sido estimada en un rango entre el 15 y el 45 % con un punto prevalente del 30 %. En relación con la edad, es de aproximadamente un 15 % en adultos y un 27 % en ancianos², con menores proporciones en jóvenes de entre 20 y 30 años, y las mayores entre los 50 y 60 años¹. Además, la prevalencia del dolor lumbar severo sigue incrementando con la edad, pero la prevalencia del dolor benigno disminuye a partir de los 60 años (se piensa que es debido a la jubilación¹). En 2006, The National Health and Nutrition Examination Survey² publicó en Estados Unidos un estudio descriptivo de la epidemiología del dolor lumbar, concluyendo que:

- Es más común en adultos mayores de 45 años que en jóvenes.
- Las mujeres son más propensas a padecerlo que los hombres, debido a embarazos, a la suma de la vida laboral y familiar, y a menores niveles de masa muscular y ósea³.
- Los sujetos con mayor nivel de educación tienen una menor prevalencia que aquellos con un menor nivel, ya que sus condiciones laborales son peores, con mayor riesgo de desarrollar dolor lumbar³.

Aun así, la mayoría de los episodios son de corta duración: el 80-90% de los casos se resuelven en 6 semanas, independientemente del tratamiento, y solo el 5-10% desarrollan dolor persistente^{1,2,3}. En general, los estudios muestran que el dolor lumbar está presente después de largos periodos de tiempo (al menos después de 12 meses) en una media del 50% de los pacientes.

Diagnóstico y factores de riesgo

El objetivo del triaje diagnóstico⁴ es descartar causas no espinales y clasificar a los pacientes en una de estas tres categorías: pacientes con patología espinal específica (<1%), síndromes radiculares (5-10%) y dolor lumbar no específico (90-95%).

ALTERACIONES NEUROMUSCULARES EN EL DOLOR LUMBAR CRÓNICO Y SU TRATAMIENTO EN FISIOTERAPIA. Rubén Martín Herranz

2017

Dentro de la patología espinal específica, se encuentran las fracturas vertebrales (1,8-4,3%), enfermedades malignas (0,2%), infección (0,01%), espondiloartritis (0,1-1,4%) o síndrome de la cauda equina (0,04%). En esta categoría se usan las banderas rojas, que permiten identificar a los pacientes con una mayor posibilidad de padecer patología específica.

Dentro del síndrome radicular, se encuentran el dolor radicular, la radiculopatía y la estenosis de canal. Este grupo de patologías suele estar asociado a hernias discales, osteofitos, espondilolistesis o estenosis degenerativa del canal. El ítem diagnóstico para la identificación del dolor radicular es la localización del dolor en dermatoma, asimismo la debilidad de los músculos inervados y la hiporreflexia son los ítems para la radiculopatía y la claudicación neurogénica en la estenosis vertebral.

El dolor lumbar no específico tiene un origen presumiblemente musculoesquelético. Su diagnóstico se realiza mediante el descarte de los dos anteriores, ya que no existen rasgos que puedan identificar los test clínicos actuales, pero sí que existen una serie de factores de riesgo² claves en el desarrollo de dolor lumbar crónico.

Ansiedad, depresión, catastrofismo, miedo al movimiento o la somatización han sido sugeridos como factores de riesgo de origen psicológico. En cuanto a la depresión, incluso de forma inversa: pacientes con dolor crónico tienen mayores ratios de depresión que la población general, concretamente un 29 %¹. Incluso el insomnio se considera factor de riesgo: individuos que duermen menos de 6 horas por noche son 1,9 veces más propensos a padecer dolor lumbar crónico⁵. Por otro lado, problemas sociales como abusos sexuales o físicos, o un deterioro de la vida social también se ha sugerido como factores de riesgo.

En cuanto al estilo de vida, el Índice de Masa Corporal (IMC) se ha relacionado con el dolor lumbar, en particular con población obesa. Individuos con obesidad severa (IMC>35) son 1,6 veces más propensos a padecer dolor lumbar crónico⁵. También se ha encontrado una relación entre la población fumadora y la duración e intensidad del dolor lumbar, siendo los síntomas más pronunciados en fumadores con gran dependencia de nicotina, ya que esta acelera la degeneración articular e incrementa los potenciales de la transmisión dolorosa³.

Dentro de los factores ocupacionales, tanto factores físicos (levantar peso, empujar, tirar, bipedestación o marcha prolongada) o psíquicos (carga de trabajo, estrés, trabajo monótono o insatisfacción laboral) se han declarado como predictores de dolor lumbar. Además, se ha relacionado una mayor incidencia de síntomas y cambios degenerativos en conductores de vehículos. Se hipotetizaba en una consecuencia de la vibración en el disco intervertebral, pero estudios posteriores lo han descartado^{6, 7}.

El dolor lumbar crónico en las personas

Además del impacto socioeconómico, también existe un gran impacto en la persona. Snelgrove et al.⁸ realizaron una revisión sobre cómo es la vida de las personas con dolor lumbar crónico. Los pacientes describen sus experiencias dolorosas como persistentes y angustiosas, que llevan a una pérdida del estilo de vida anterior y cambios en la personalidad. Sufren una devaluación del 'yo' seguido de sentimientos de frustración, ira, negatividad, baja autoestima y depresión. Incluso la dignidad de los pacientes se ve amenazada por una torpe y dañada movilidad que promueve percepciones de envejecimiento prematuro. Algunos autores identifican un dualismo del 'yo', personas que consideran sus cuerpos dolorosos como ajenos a ellos, identificándose esta conducta como una función protectora.

Todo esto dificulta las relaciones sociales, incluso con la familia o los profesionales sanitarios. En cuanto a estos últimos, los pacientes refieren mejoras tras conocer gente en situación, compartiendo sentimientos de comprensión y reconocimiento, explicaciones claras u opciones de futuro. Por el contrario, la falta de diagnóstico o de respuesta al tratamiento aumenta la angustia y la estigmatización: se sienten culpables o acusados de imaginar sus síntomas. Estas experiencias solo sirven para marginar a estas personas y derivan en miedo al futuro, aislamiento social, no adherencia al tratamiento médico y fracaso de la rehabilitación. En consecuencia, los pacientes empiezan a intentar probar que su dolor es real, focalizándose en la naturaleza biomecánica del dolor lumbar y resistiéndose a ver el componente psicológico con comportamientos de frustración, ira o rechazo para pasar el test médico y reclamar ayudas económicas o apoyo. Estos esfuerzos alejan a los pacientes de otras actividades que les harían mejorar.

Por otro lado, las consultas médicas están marcadas por diferentes formas de entendimiento entre el conocimiento objetivo del profesional sanitario y las experiencias subjetivas del paciente. Además, éstos suelen esperar mucho tiempo para las citas, se sienten insignificantes, luchando para que se les tome en serio y desafiando su dignidad. Gran parte de la rehabilitación forma parte de la confianza del paciente en el profesional sanitario. Desafortunadamente, hay una falta creciente de fe en el conocimiento de los profesionales sanitarios debido a que los pacientes pasan de uno a otro sin soluciones. Esta desconfianza se acompaña de una confianza en la tecnología médica.

La familia y los amigos pueden ofrecer apoyo emocional a estas personas. Sin embargo, es difícil mantener una vida normal sufriendo dolor, lo que puede desembocar en ira o culpabilidad, en sentirse una carga o en tensiones maritales. De hecho, comportamientos solícitos de la pareja como ayudar en exceso o no dejar hacer ciertas actividades pueden aumentar las conductas de dolor en los pacientes⁸.

El paciente afronta el problema principalmente de dos formas. La primera, mediante el modelo de miedo-evitación⁸, en el que el paciente inicia un periodo de reposo e inactividad como minimización a la exposición a situaciones favorecedoras del dolor que reduce en un primer momento el dolor pero que le priva de realizar actividades laborales o sociales placenteras y reforzantes. Esto provoca una focalización de la atención en el dolor, aumentando la percepción y el miedo al mismo, y derivando en estados emocionales negativos (pérdida de autoestima, depresión o aislamiento) que dificultan la recuperación junto a una atrofia muscular simultánea al reposo e inactividad. La segunda, mediante estrategias de afrontamiento, ignorando el dolor, aprendiendo a vivir con él en un intento de mantener un estilo de vida normal buscando la funcionalidad. Las estrategias de afrontamiento desembocaron en periodos de remisión, en los cuales el paciente debe reflexionar sobre su propio rol en el manejo del dolor.

El dolor lumbar crónico en los fisioterapeutas

Por último, hay una gran variedad de sentimientos en los fisioterapeutas a la hora de tratar esta patología⁹. Piensan que las expectativas del paciente influyen en el tratamiento, ya que muchas veces éstos tienen la idea de recibir tratamiento pasivo o educativo, no ambos. Esto provoca que muchos cedan en las demandas del paciente y sólo ofrezcan tratamiento pasivo. Por su parte, muchos se centran sólo en la naturaleza mecánica del dolor. Algunos sí que reconocen parte de los factores descritos anteriormente, como la influencia del trabajo o la falta de comprensión, pero en general se olvidan de los factores cognitivos, psicológicos y sociales, focalizando en la mecánica y la funcionalidad. Además, muchos fisioterapeutas describen a los pacientes como poco motivados, exigentes y sin intención de recuperarse, pero pocos encuentran las causas subyacentes que provocan estos comportamientos (depresión que contribuye a la poca motivación o falta de control propio que busca el tratamiento pasivo). Por otro lado, reconocen que los pacientes necesitan un diagnóstico y una explicación clara para su dolor. Pero, aun así, consideran difícil explicarles los componentes psicológicos, cognitivos o sociales por miedo a que el paciente sea contraproducente.

Por otro lado, los fisioterapeutas reconocen limitaciones en su formación a la hora de tratar estos componentes, tanto por una falta de adquisición de habilidades como por la imposibilidad de aplicarlas. Esto se une además a una falta de experiencia en este campo. Aunque a estos pacientes se les ofrezca tratamiento, los fisioterapeutas declaran sentirse pesimistas sobre el tratamiento y los resultados, provocando que se reduzca su satisfacción laboral y su confianza en sí mismos acerca de ser capaces de ayudar a otras personas. Esto provoca que muchos consideren que estos componentes están más allá de su rol profesional y alcance de la práctica, otorgando la responsabilidad del tratamiento de estos componentes a otros profesionales sanitarios.

OBJETIVOS

- Determinar el impacto del dolor lumbar crónico tanto en el ámbito socioeconómico como en la relación entre el paciente y el fisioterapeuta.
- Determinar los cambios producidos en el sistema nervioso central como consecuencia del dolor lumbar crónico.
- Determinar los cambios producidos en el sistema neuromuscular tanto en la zona lumbar como en estructuras periféricas como consecuencia del dolor lumbar crónico.
- Esclarecer la evidencia de los tratamientos más utilizados por médicos y fisioterapeutas en el tratamiento del dolor lumbar crónico.
- Esclarecer la evidencia de los tratamientos más novedosos utilizados por fisioterapeutas en el tratamiento del dolor lumbar crónico.
- Establecer una relación entre los cambios producidos y la eficacia de los tratamientos.

METODOLOGÍA

Búsqueda de artículos en las bases de datos *PubMed*, *The Cochrane Library*, *PEDro* y *Elsevier*, desde noviembre de 2016 hasta abril de 2017. Se utilizaron los descriptores de búsqueda *low back pain*, *chronic pain*, *physical therapy*, *treatment*, *motor control*, *exercise*, *cerebral cortex*, *muscle*. En las bases de datos *Pubmed*, *SCielo* y *Elsevier*, los resultados obtenidos se filtraron según el tipo de estudio (*randomised controlled trial*, *systematic review*, *meta-analysis*), el idioma (inglés y español) y la antigüedad (menor de 10 años). En la base de datos *The Cochrane Library* sólo se seleccionaron revisiones sistemáticas y/o meta-análisis, en inglés y sin límite en la antigüedad.

De los resultados obtenidos, se seleccionaron 106 artículos, de los cuales 47 se ajustaron al desarrollo del trabajo y cumplieron los criterios de inclusión. Un libro que se ajustó al desarrollo del trabajo y cumplió los criterios de inclusión fue incluido.

DESARROLLO DEL TRABAJO

CAMBIOS CORTICALES

Los avances en neurociencia y en la tecnología de la neuroimagen han demostrado cambios en los cerebros de personas con patologías musculoesqueléticas crónicas que pueden contribuir al desarrollo y mantenimiento de ese dolor, y han aumentado el conocimiento sobre el cerebro humano y su patología.¹⁰

Wand et al.¹⁰ realizaron una revisión sistemática sobre los cambios producidos en la corteza cerebral en el dolor lumbar crónico, y los subagruparon en cambios neuroquímicos, estructurales y funcionales.

- Se producen cambios neuroquímicos en la corteza prefrontal dorsolateral, tálamo y corteza orbitofrontal. La magnitud de estos cambios se relaciona con la duración del dolor. Además, no hay evidencia de que estos cambios provoquen el dolor, mientras que hay suficiente evidencia para confirmar que estos cambios son consecuencia del dolor.
- Se observan cambios estructurales en la sustancia gris de la corteza prefrontal dorsolateral, tálamo, corteza somatosensorial y corteza parietal posterior. Existe relación entre la densidad de estos cambios y la intensidad del dolor.
- Cambios funcionales.
 - La representación de la zona lumbar en la corteza somatosensorial primaria es diferente en pacientes sintomáticos y asintomáticos: está expandida, invadiendo la zona en la que está representado el miembro inferior, y esta expansión se relaciona con la cronicidad del dolor.
 - Actividad cortical y sensibilidad. Se observa un aumento de la respuesta cortical a estímulos nocivos en la espalda, así como una mayor activación de redes neuronales relacionadas con la entrada aferente de estímulos nocivos. También se aprecia un menor flujo sanguíneo a la sustancia gris periacueductal, relacionada con el sistema descendente inhibitor del dolor. Asimismo, se observan cambios en la corteza motora primaria, en la que la representación de la activación del transversos del abdomen está ampliada y desplazada, provocando una activación más tardía en el ajuste postural asociado a movimientos del brazo.

Sin embargo, esta revisión no especifica detalladamente los cambios producidos.

En cuanto a los cambios neuroquímicos (Figura 1), Zhao et al.¹¹ esclarecen que existe una disminución de los niveles de:

- N-acetil-aspartato en corteza prefrontal dorsolateral, corteza motora primaria, corteza somatosensorial, ínsula anterior y corteza cingulada anterior. Los autores correlacionan esta disminución a la pérdida y degeneración neuronal producida por el dolor, o bien a una alteración en el metabolismo energético ya que el N-acetil-aspartato está involucrado en el metabolismo de la glucosa.
- Glucosa en corteza cingulada anterior.
- Mioinositol en corteza cingulada anterior y tálamo, lo cual asocian a la pérdida de células gliales.
- Colina en corteza somatosensorial.
- Glucosa en corteza prefrontal dorsolateral.

Respecto a los cambios estructurales y funcionales, Kregel et al.¹² realizan una revisión en la que incluyeron estudios en los que se usaba resonancia magnética:

- Organización estructural. Dentro de los cambios en la sustancia gris, hay evidencia contradictoria, ya que unos estudios concluyen que hay aumentos y otros que hay disminuciones. Estas contradicciones pueden deberse a diferentes causas del dolor lumbar crónico. Sólo parece claro que hay una disminución en la corteza prefrontal dorsolateral. En cuanto a la sustancia blanca, se observan cambios en el cuerpo calloso y una disminución en el brazo anterior de la cápsula interna.
- Organización funcional. En resonancia magnética en reposo, se encontró una mayor activación en corteza prefrontal medial, corteza cingulada, amígdala e ínsula además de la corteza somatosensorial primaria, secundaria y corteza motora primaria. Por otro lado, en resonancia magnética con dolor mecánico provocado, se encuentra mayor actividad en corteza somatosensorial primaria, secundaria, lóbulo parietal inferior y cerebelo, y una menor activación en corteza lateral orbitofrontal y sustancia gris periacueductal.

Implicaciones clínicas

Aumento de la respuesta a estímulos nocivos.

La corteza prefrontal dorsolateral tiene un papel de analgesia inducida por anticipación¹⁰. Los estudios han encontrado menor sustancia gris¹² y una reducción de los niveles de N-acetil-aspartato y glucosa¹¹ en esta zona. De hecho, sujetos con dolor lumbar crónico tienen umbrales de dolor más bajos que sujetos sanos, no sólo en la columna lumbar, también en zonas alejadas de la misma. Además, experimentan más dolor ante estímulos térmicos, de presión o

tras una inyección de suero hipersalino en el hombro¹⁰. Por otro lado, también se ha encontrado un menor flujo sanguíneo en la sustancia gris periacueductal y una menor activación de la misma¹², implicada en el sistema descendente inhibitor del dolor. Todos estos cambios son compatibles con mecanismos de sensibilización central¹³.

Alteración de la percepción corporal.

Pacientes con dolor lumbar crónico presentan déficits en la propiocepción, una menor agudeza táctil, son incapaces de reconocer letras dibujadas en su zona lumbar y algunos describen que no sienten la espalda como parte de su cuerpo o que no pueden controlarla automáticamente. Estos cambios son compatibles con los descritos en la corteza somatosensorial, estando la zona de representación de la zona lumbar expandida e invadiendo otras áreas, y encontrándose menores niveles de N-acetil-aspartato y colina. Algunos autores relacionan el dolor con la alteración del esquema corporal, debido a una incongruencia entre el estado real del cuerpo y el estado que percibe el cerebro.

Alteraciones psicológicas.

Los cambios neuroquímicos y estructurales producidos en la amígdala, ínsula y tálamo^{10,11,12}, los cuales forman parte del sistema límbico, hacen pensar en la influencia de los factores psicológicos o emocionales en el dolor lumbar crónico. Como se ha visto anteriormente, está demostrado que el catastrofismo, las expectativas en cuanto a la recuperación, la evitación del movimiento durante el dolor, el estrés, la depresión, la ansiedad o la ira son causas de cronificación del dolor lumbar¹⁴.

En conclusión, existe un círculo vicioso: los cambios neuroquímicos y funcionales se incrementan y perpetúan en relación a la cronificación del dolor, provocando en el paciente más dolor, cuya intensidad se relaciona con mayores cambios estructurales, provocando aún más dolor al aumentar la incongruencia entre el estado real del cuerpo y el estado que percibe el cerebro. A esto se le suman los factores psicológicos, los cuales cronifican todavía más el dolor y son muy frecuentes en los pacientes. Por tanto, es necesario romper el círculo por alguna de las tres partes: revertir los cambios neuroquímicos mediante farmacología, tratar los factores psicológicos mediante terapias psicológicas o tratar los cambios estructurales y funcionales mediante fisioterapia, tema que será desarrollado más tarde.

Sólo revisando los cambios corticales, se justifica objetivamente que es necesaria la intervención de un equipo multidisciplinar basada en el modelo biopsicosocial para el tratamiento de pacientes con dolor lumbar crónico, tanto para la recuperación total de la persona como para la prevención de recidivas.

CAMBIOS MUSCULARES

Fortin et al.¹⁵ realizan una revisión sistemática sobre la morfología de los multifidos en sujetos con dolor lumbar crónico y sujetos sanos asintomáticos, para comprobar la evidencia sobre los infiltrados grasos y una menor área de sección transversal. Incluyeron estudios que miden el área de sección transversal y/o el área de sección transversal funcional (aquella libre de infiltrados grasos) mediante ecografía, resonancia magnética nuclear o tomografía computarizada. Encontraron que aquellos sujetos con dolor lumbar crónico tenían los multifidos más pequeños que los sujetos control, que aquellos sujetos con dolor lumbar crónico unilateral también sufrían estos cambios en el lado sintomático y que estos cambios no se producen en el dolor lumbar agudo. Además, estos cambios son más significativos en el segmento L4-L5 que en los demás segmentos. Por otro lado, Hides et al.^{16,17} llegan a las mismas conclusiones que Fortin et al.¹⁵, añadiendo que el tipo de atrofia es específica de dolor lumbar crónico¹⁶ y la cronicidad de éste se relacionaba con los cambios en los multifidos, es decir, aquellos sujetos con una mayor duración del dolor presentaban multifidos más pequeños¹⁷. Sin embargo, Teichtahl et al.¹⁸ no encuentran relación entre una menor área de sección transversal y mayor intensidad del dolor. Por tanto, es la duración del dolor y no la intensidad la que provoca estos cambios.

Respecto a los infiltrados grasos, Teichtahl et al.¹⁸ observan una relación entre la grasa infiltrada y mayores niveles de dolor y discapacidad, y en otro estudio¹⁹ establecen una relación entre niveles de inactividad física y niveles de infiltrado graso. Hildebrandt et al.²⁰ sólo encuentran una relación entre mayores niveles de infiltrado graso y menor amplitud de movimiento en flexión lumbar. También indican que no encuentran relación entre la duración del dolor y los infiltrados grasos, además de no ser una peculiaridad de los pacientes con dolor. Por otro lado, Sions et al.²¹ correlacionan un mayor infiltrado graso con la edad, por lo que no está clara la relación entre el dolor lumbar crónico y la grasa infiltrada, siendo necesarios más estudios en este ámbito.

En relación a la activación de los multifidos, no hay controversia. Hides et al.¹⁶ encuentran una alteración en el control neuromuscular del segmento atrofico (L4-L5), teniendo una menor capacidad de contraer voluntariamente los multifidos. En otro estudio, encuentran que aquellos sujetos con una mejor contracción de los multifidos contraían mejor el transversal del abdomen¹⁷. Wallwork et al.²² también encuentran en su estudio una menor contracción de los multifidos en el segmento atrofico.

Por otro lado, se ha observado que sujetos con dolor lumbar experimentan un retraso en la activación del transversal de abdomen, además de un menor grosor del mismo en contracciones activas, medidas mediante ecografía. La función del transversal del abdomen es

incrementar la estabilidad de la columna lumbar durante los movimientos de miembros inferiores, superiores, cambios de postura o perturbaciones repentinas. Su contracción provoca un incremento de la tensión de la fascia toracolumbar, un aumento de la presión intraabdominal y una compresión de la articulación sacroilíaca²³.

Por tanto, existen unos multifidos atroficos, que se atrofian aún más a medida que se cronifica más el dolor y que tienen una menor capacidad de contracción voluntaria. También unos infiltrados grasos los cuales no se relacionan con ningún hecho concreto, pero que no se encuentran dentro de la normalidad. Además, todos estos cambios se acentúan más en el segmento L4-L5. Revisando la biomecánica lumbar, Kapandji²⁴ indica que L4-L5 es el segmento más móvil de la columna lumbar y el que mayor amplitud de movimiento tiene tanto en flexo-extensión como en inclinación. Como consecuencia, es el segmento que necesita una mayor estabilidad. Pero los músculos que estabilizan la columna lumbar, los multifidos, están atroficos, no se pueden contraer bien y, tampoco permiten que el otro músculo estabilizador de la columna, el transverso del abdomen, se contraiga eficazmente. Éste último, al igual que los multifidos, tiene un menor grosor y un retraso en su activación. Por tanto, existe falta de estabilidad, que es lo que reportan muchos pacientes.

Ahora bien, como compensación a esta falta de estabilidad se produce un cambio en los patrones de activación de los músculos del tronco. En primer lugar, se modifica el fenómeno de flexión-relajación, por el cual hay una relajación del erector espinal cuando se está llegando a una flexión máxima de tronco. Sánchez-Zurriaga et al.²⁵ observaron que en pacientes con dolor lumbar la relajación del erector espinal se producía más tarde y la activación del mismo cuando se iniciaba la extensión de tronco se producía antes. Es decir, el período de relajación era menor (Figura 2). Massé-Alarie et al.²⁶ reportan en su estudio resultados similares, pero midiendo la actividad en oblicuo interno y transversal del abdomen. Observaron una mayor actividad de estos músculos durante una flexión de tronco y mayor aún en pacientes que sufrían de miedo al movimiento.

Siguiendo esta línea de una mayor activación de los músculos superficiales del tronco, se observa que los pacientes con dolor lumbar crónico tienen una mayor tendencia a co-contrair flexores y extensores, que tienen una menor actividad electromiográfica de sus músculos flexores y una mayor actividad en los extensores²⁷. También se encuentran una mayor rigidez y una menor capacidad adaptativa ante perturbaciones, tanto en estática²⁸ como en dinámica²⁹. Del mismo modo, necesitan más tiempo para recuperar el equilibrio postural y realizan más ajustes posturales ante movimientos voluntarios rápidos del miembro superior³⁰.

El aumento de la actividad y la rigidez se corresponden con una conducta antiálgica y de protección de la columna lumbar frente a una falta de estabilidad, con el objetivo de reducir la

amplitud y la velocidad de movimiento^{27,28,29}. Además, el miedo al movimiento también se asoció con la rigidez del tronco³¹. Por otro lado, esa dificultad para adaptarse a las perturbaciones y la mayor realización de ajustes posturales, se relacionaría con cambios en el feedback por aferencias erróneas y a un déficit propioceptivo^{28,29,30}, como se vio anteriormente.

Por otro lado, no sólo hay una afectación a nivel del tronco, ya que se han observado modificaciones en los movimientos del miembro inferior durante la marcha y la carrera. Concretamente, en la marcha, los pacientes con dolor lumbar crónico andan más despacio, tienen una mayor rotación de la pelvis y tienen un mayor grado de extensión de rodilla en la fase de apoyo. Estos cambios se producen tanto en terreno igual como desigual, observando una mayor inclinación del tronco en terrenos desiguales. En la carrera, se observaron menores rotaciones de pelvis y tronco tanto en terreno igual como desigual y un mayor grado de extensión de rodilla en la fase de apoyo sólo en terreno desigual³².

Finalmente, Luomajoki et al³³. realizaron un estudio en el que medían el control motor de sujetos con dolor lumbar crónico mediante 6 test: test *waiters bow*, test *pelvic tilt*, test *one leg stance*, test *sitting knee extension*, test *rocking 4 point kneeling*, test *prone knee bend*. Se califica el test como positivo si no existe un control sobre el movimiento a testar (Tabla 1). Encontraron que los sujetos con dolor lumbar crónico obtuvieron más positivos y, por tanto, peor control motor. Además, observaron que aquellos sujetos con una duración mayor de los síntomas, tenían peor control del movimiento.

Por tanto, se sigue el mismo patrón. La falta de estabilidad en la columna lumbar causada por unos multifidos y transversos del abdomen atroficos y con una menor capacidad de activación es compensada con una mayor activación de la musculatura superficial, una peor relajación de la misma, una menor capacidad adaptativa frente a perturbaciones, una mayor rigidez, menos movimiento y peor control motor. Todo esto se corresponde con actitudes de protección de la columna y frente al dolor. Sin embargo, estas conductas perpetúan los cambios y con ellos el dolor, además de provocar cambios también en la propiocepción. De esta forma, se incluyen los cambios neuromusculares en el círculo vicioso de los cambios corticales.

TRATAMIENTO

A la hora de analizar el tratamiento disponible para el dolor lumbar crónico, se dividirá en tratamientos pasivos y tratamientos activos. Los tratamientos pasivos son aquellos en los que el paciente mantiene una actitud pasiva y recibe un tratamiento externo por parte del fisioterapeuta. Aquí se incluirán farmacología, crio/termoterapia, ultrasonido, TENS (*Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation*), láser y terapia manual (masoterapia, manipulaciones y movilizaciones). Los tratamientos activos son aquellos en los que el paciente trabaja él mismo y sólo recibe una guía externa. Aquí se incluye el ejercicio terapéutico, en sus diferentes formas.

Tratamientos pasivos.

La farmacología suele ser el tratamiento de primera elección tanto para médicos como para pacientes mediante el autoconsumo. En tres revisiones Cochrane se analizó la literatura existente sobre los efectos de antiinflamatorios no esteroideos, antidepresivos y opioides en el dolor lumbar crónico. Respecto a los antiinflamatorios no esteroideos, existe muy baja evidencia de que éstos sean ligeramente mejores que el placebo en la reducción del dolor y la discapacidad, pero este efecto es clínicamente irrelevante. Además, no hay evidencia de que un tipo de antiinflamatorio no esteroideo sea más efectivo que otro³⁴. En cuanto a los antidepresivos, no hay evidencia clara para apoyar su prescripción para la reducción del dolor y la depresión. Aun así, esto no implica que no haya que prescribirlos en pacientes depresivos con dolor lumbar³⁵. Por último, existe evidencia de que el Tramadol u opioides fuertes mejoran el dolor y la función a corto plazo en comparación con el placebo³⁶.

Por otro lado, es muy frecuente ver en clínicas de fisioterapia a personas que sufren dolor lumbar crónico siendo tratadas con calor, electroterapia, masaje o manipulaciones. Así que es necesario analizar cuán de efectivas son estas intervenciones en el tratamiento los pacientes.

French et al.³⁷ realizaron una revisión sobre los efectos del frío o calor superficiales en sujetos con dolor lumbar. En ella, incluyeron 9 ensayos con 1117 participantes dividiéndose de la siguiente manera:

- 2 ensayos de alta calidad compararon los efectos de una faja calentadora con placebo oral en pacientes con dolor agudo o subagudo. Se encontró una reducción significativa a corto plazo (de 1 a 4 días) del dolor y la discapacidad en el grupo que llevaba la faja calentadora.
- Los 2 ensayos anteriores junto a otro de alta calidad compararon los efectos de una faja calentadora con Ibuprofeno y uno de ellos también con Acetaminofeno. Uno de ellos encontró una reducción significativa del dolor y una mejoría de la función a corto

plazo (1-4 días) en sujetos con la faja calentadora. Los otros no ofrecen resultados. No se especifica el tipo de dolor.

- 1 ensayo de alta calidad comparó los efectos de una faja calentadora con una faja normal. Se observó una reducción significativa del dolor en pacientes con dolor agudo de menos de 6 horas tras ser expuestos al calor durante 25 minutos.
- 2 ensayos de baja calidad compararon los efectos de los *hot packs* frente al masaje con hielo. El primero no encontró diferencias significativas entre ambos en dolor agudo, subagudo o crónico. El segundo encontró que el hielo fue superior a los *hot packs* en dolor crónico.
- 1 ensayo de alta calidad comparó los efectos de la faja calentadora frente a ejercicio y frente a un folleto educacional. La faja calentadora supuso una mayor mejoría del dolor a corto plazo (1-4 días) frente al folleto educacional pero no frente al ejercicio. A los 7 días, no había diferencias entre los grupos. Respecto a la función, el calor supuso mejorías de la función frente al folleto los 4 primeros días, pero no a los 7; y no hubo diferencias frente al ejercicio.
- En el mismo estudio anterior, se comparó los efectos de la faja calentadora junto al ejercicio frente a solo el calor, solo el ejercicio y el folleto educacional en dolor agudo y subagudo. El calor junto al ejercicio supuso mayores reducciones del dolor y mejorías de la función que el folleto educacional tras 2, 4 y 7 días, y supuso los mismos resultados frente al calor o al ejercicio solos tras 7 días.
- 1 ensayo de baja calidad comparó una faja de lana frente a un corsé lumbar en participantes con dolor crónico. No se encontraron resultados en relación al dolor.
- 1 ensayo de baja calidad comparó el masaje con hielo frente a *TENS* en pacientes con dolor crónico. Se concluyó que son igual de efectivos en la reducción del dolor.

Por tanto, existe moderada evidencia de que, a corto plazo, el calor reduce el dolor frente al no uso de calor, que el calor reduce el dolor y mejora la función frente a un folleto educacional y que el calor junto al ejercicio reduce el dolor y mejoran la función frente al calor solo, al ejercicio solo o a un folleto educacional.

Ebadi et al.³⁸ realizaron una revisión sobre los efectos del ultrasonido en pacientes con dolor lumbar crónico. En ella incluyeron 7 estudios que utilizaron el ultrasonido a 1 MHz, en modo continuo y con intensidades de entre 1 W/cm² y 2.5 W/cm². Los resultados fueron los siguientes:

- 4 estudios compararon el ultrasonido frente a ultrasonido placebo (con la máquina apagada). Concluyeron que existe baja evidencia de que el ultrasonido no proporciona una mejora significativa en la intensidad del dolor, moderada evidencia de que proporciona una mejora en la funcionalidad, muy baja evidencia de que no proporciona

una mejora en la amplitud de movimiento de la flexión lumbar y moderada evidencia de que proporciona una mejora en la amplitud de movimiento en la extensión lumbar.

- 2 estudios compararon los efectos del ultrasonido junto a ejercicio frente al ejercicio solo. Existe baja evidencia de que el ultrasonido junto al ejercicio no proporciona una mejora significativa en la intensidad del dolor ni en la amplitud de movimiento en la flexión lumbar y muy baja evidencia de que no proporciona una mejora en la funcionalidad.
- 3 estudios compararon el ultrasonido con otros tratamientos como la estimulación eléctrica, la manipulación o la fonoforesis. Concluyeron que existe muy baja evidencia de que no hay ninguna diferencia post-tratamiento entre la estimulación eléctrica y el ultrasonido, de que la fonoforesis proporcione mejores resultados en el Cuestionario de Salud SF-36 (*Short Form 36*) que el ultrasonido y baja evidencia de que la manipulación proporciona mayores reducciones en la intensidad del dolor y la discapacidad, además de una mejora en la flexión y extensión lumbar.

Por tanto, hay moderada evidencia de que el ultrasonido mejora la función específica lumbar y no mejora la amplitud de movimiento de la extensión lumbar en comparación con el placebo a corto plazo. Además, existe baja evidencia de que el ultrasonido junto al ejercicio no reduce la intensidad del dolor ni mejora la función específica de la espalda o la amplitud de movimiento en flexión que el ejercicio solo ni de que mejore el dolor en comparación con el placebo a corto plazo. Finalmente, la manipulación origina una reducción más significativa del dolor y la discapacidad que el ultrasonido, post-tratamiento y a los 6 meses.

Khadilkar et al.³⁹ realizaron una revisión sobre los efectos del TENS (*Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation*) en comparación con el placebo. La revisión incluía 4 estudios con 585 participantes. Los resultados que encontraron fueron los siguientes:

- Intensidad del dolor. 3 de los 4 estudios la investigaban y fue medida mediante la Escala Visual Analógica (EVA). Dos de ellos mostraron beneficios estadística y clínicamente no significativos tras 2 y 4 semanas de tratamiento. Sin embargo, el tercer estudio sí que demostró beneficios estadística y clínicamente no significativos tras 2 semanas de tratamiento.
- Funcionalidad específica de la espalda. Fue estudiada en 2 de los 4 ensayos y medida mediante *The Oswestry Disability Index* y *The Low Back Pain Outcome* en un estudio y mediante *The Roland-Morris Disability Questionnaire* en el otro. Ninguno encontró efectos estadística y clínicamente significativos. Los resultados incluyen tanto TENS convencional como TENS acupuntura.
- Estado general de Salud. Se estudió en dos ensayos y se midió mediante *The Sickness Impact Profile* y el Cuestionario de Salud SF-36. Uno no mostró efectos significativos

con *The Sickness Impact Profile*, pero el otro sí que los encontró en el Cuestionario de Salud SF-36.

- Estado de trabajo. Se estudió en un ensayo usando *The McGill Work Scale*, y se demostró que no había diferencias significativas entre el TENS y el placebo.

La evidencia disponible actualmente no sostiene el uso del TENS dentro de una rutina de tratamiento de dolor lumbar crónico.

Yousefi-Nooraie et al.⁴⁰ realizaron una revisión sobre los efectos del láser de baja intensidad en el dolor lumbar inespecífico. Incluyeron 7 estudios con 384 participantes y compararon el láser de baja intensidad con un láser placebo, el láser con ejercicio frente a ejercicio solo y el láser frente a otros tratamientos. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

- Láser frente a láser placebo. En cuanto al dolor, 3 estudios mostraron importantes reducciones del dolor a corto y medio plazo, concluyendo que hay fuerte evidencia de que el láser de baja intensidad disminuye el dolor mejor que el láser placebo. Por otro lado, un estudio de alta calidad mostró una mejora importante en la discapacidad tras un mes, por lo que hay fuerte evidencia de que el láser de baja intensidad reduce la discapacidad mejor que el láser placebo en sujetos con dolor lumbar (sub)agudo o crónico. Finalmente, 2 estudios mostraron el porcentaje de recidivas, concluyendo que el láser de baja intensidad es significativamente más efectivo que el láser placebo para reducir las recidivas a los 6 meses en sujetos con dolor lumbar (sub)agudo o crónico. Sin embargo, las poblaciones difieren por lo que no se pueden agrupar.
- Láser con ejercicio frente a ejercicio solo. En cuanto al dolor, existe fuerte evidencia debido a 3 estudios de que no hay diferencias en la reducción del dolor a corto plazo en sujetos con dolor lumbar crónico. Por otra parte, existe fuerte evidencia debido a 3 estudios de que el láser junto al ejercicio no reduce la discapacidad en sujetos con dolor lumbar crónico.
- Láser frente a otros tratamientos. En esta categoría se incluyeron 2 estudios: uno comparaba el láser con el ejercicio y otro el láser frente al laser placebo junto a ejercicio. Existe moderada evidencia de que el láser no reduce el dolor más que el ejercicio con o sin tratamiento placebo en sujetos con dolor lumbar crónico y existe moderada evidencia de que el láser no es más efectivo que el ejercicio o el ejercicio junto a láser placebo en la reducción de la discapacidad a corto plazo en sujetos con dolor lumbar crónico.

El láser de baja intensidad parece ser beneficioso para el alivio del dolor y mejorar la discapacidad de los pacientes con dolor lumbar agudo o subagudo, aunque sus efectos son

pequeños. Sin embargo, al unirse al ejercicio y comparado con ejercicio incluyendo tratamientos placebo o no, no parece que haya diferencias entre ambos grupos.

Furlan et al.⁴¹ realizaron una revisión sobre los efectos de la masoterapia en el dolor lumbar. Analizaron 25 estudios con 3096 participantes que comparaban la masoterapia con otras intervenciones tanto en sujetos con dolor agudo como subagudo y crónico, siendo éstos últimos donde se centrarán los resultados:

- Masoterapia frente a intervenciones como el no tratamiento o el placebo. Existe baja evidencia de que la masoterapia parece ser más efectiva en la reducción del dolor y la mejora de la función a corto plazo, pero no está claro que lo sea a largo plazo.
- Masoterapia frente a un tratamiento activo, siendo éste intervenciones como movilizaciones, manipulaciones, tracciones, TENS o ejercicio. No está claro que la masoterapia sea más efectiva en la reducción del dolor y la mejora de la función tanto a corto como a largo plazo.

Se encontraron efectos adversos mínimos, siendo el incremento del dolor el efecto adverso observado más común junto a reacciones alérgicas. La evidencia encontrada fue clasificada entre muy baja y baja, por lo que los autores tienen muy poca confianza en la masoterapia como tratamiento efectivo para el dolor lumbar.

Rubinstein et al.⁴² realizaron una revisión sobre los efectos de la manipulación y movilización vertebral en dolor lumbar crónico. Incluyeron 26 estudios con un total de 6070 participantes, que fueron clasificados de la siguiente forma:

- Manipulación/movilización frente a otras intervenciones como onda corta o ultrasonido placebo. 4 estudios, de los cuales 3 tenían gran riesgo de sesgos, concluyeron que existe muy baja evidencia de que no hay diferencias significativas en la reducción del dolor, ni en la recuperación, ni en el retorno al trabajo a 1 y 3 meses.
- Manipulación/movilización frente a placebo. 3 estudios con un alto riesgo de sesgos demostraron un efecto no significativo a favor de la manipulación/movilización, por lo que se concluyó que existe muy baja evidencia de que no hay diferencias significativas ni en la reducción del dolor, ni en la funcionalidad a 3 y 6 meses.
- Manipulación/movilización frente a otras intervenciones. Se analizaron 15 estudios, 6 con bajo riesgo de sesgo. Para la reducción del dolor, existe alta evidencia de que la manipulación/movilización reduce mejor el dolor a 1, 3 y 6 meses, pero no a 12. En la funcionalidad, existe alta evidencia de que la manipulación/movilización provee una mejora funcional a un mes, moderada evidencia a los 3 meses y alta evidencia de que no hay efectos significativos a los 6 y 12 meses. En cuanto a la recuperación, existe moderada evidencia de que la manipulación/movilización provee una mejor

recuperación tras un mes, baja evidencia tras 3 meses y muy baja de que no hay diferencias significativas a 6 o 12 meses.

- Manipulación/movilización junto a otra intervención frente la otra intervención. Existe baja evidencia de que la manipulación/movilización tiene un efecto significativo en la reducción del dolor y en la funcionalidad tras un mes y de que no lo tiene tras 6 meses, y alta evidencia de que sí lo tiene a los 3 y 12 meses.

Los conflictos vistos pueden deberse al gran número de estudios con riesgo de sesgo. Aun así, se concluye que hay alta evidencia de que no hay diferencias significativas entre manipulación/movilización y otras intervenciones en la reducción del dolor y mejora de la función en sujetos con dolor lumbar crónico.

Tratamientos activos

Tras determinar los cambios neuromusculares que se producen en el dolor lumbar crónico, parece clara la importancia de mejorar la estabilidad lumbar mediante el reentrenamiento de los multifidos tanto para eliminar la atrofia como para mejorar su activación, así como la realización de ejercicios propioceptivos para mejorar la representación cortical de la zona lumbar. Ésta es la base de los ejercicios de control motor. Saragiotto et al.⁴³ realizaron una revisión sistemática con metaanálisis para evaluar su eficacia a la hora de tratar el dolor lumbar crónico. En ella incluyeron 29 ensayos en el que participaron 2431 sujetos, y realizaron comparaciones entre los ejercicios de control motor y otras intervenciones de la siguiente manera:

- Control motor frente a otros ejercicios, como ejercicios convencionales, estiramientos o ejercicios McKenzie. 16 estudios fueron incluidos y concluyeron que existe baja evidencia de que hay un pequeño efecto del control motor en la reducción del dolor y mejora de la discapacidad a corto plazo y alta evidencia de que no hay diferencias ni en la reducción del dolor ni en la mejora de la discapacidad a medio y largo plazo.
- Control motor frente a una mínima intervención, como el placebo, educación, consejo o no tratamiento. Incluyeron 7 estudios y se concluyó que existe moderada evidencia de que hay un efecto en la reducción del dolor a favor del control motor a corto y largo plazo y baja evidencia a medio plazo. En cuanto a la discapacidad, hay muy baja evidencia de que hay un efecto a favor del control motor a corto plazo, y moderada evidencia a medio y largo plazo.
- Control motor frente a terapia manual. 5 estudios fueron incluidos y concluyeron que existe moderada evidencia de que no hay efectos importantes en la reducción del dolor a corto y medio plazo, y alta evidencia a largo plazo. En la mejora de la discapacidad, existe moderada evidencia de que no hay diferencias a corto plazo y alta evidencia a medio y largo plazo.

- Control motor frente a ejercicio junto a agentes físicos, entre los que se incluían ultrasonido, onda corta o calor. Incluyeron 4 estudios y concluyeron que existe baja evidencia de que hay un efecto en la reducción del dolor a favor del control motor a corto y largo plazo. No se pudieron establecer resultados debido a la heterogeneidad. En la mejora de la discapacidad, hay muy baja evidencia de que hay un efecto a favor del control motor a corto plazo y baja evidencia a medio plazo.
- Control motor frente a telerrehabilitación, basada en ejercicios en casa con llamadas telefónicas dos veces por semana. Sólo se incluyó un estudio y se concluyó que existe muy baja evidencia de que no hay diferencias importantes entre el control motor y la telerrehabilitación a medio plazo en la mejora del dolor y la discapacidad.

Por tanto, existe de baja a moderada evidencia de que el control motor es más efectivo que una mínima intervención. Existe de muy baja a baja evidencia de que el control motor es más efectivo que el ejercicio junto a agentes físicos. Existe moderada a alta evidencia de que no hay diferencias significativas entre el control motor y la terapia manual. Hay baja evidencia de que no hay diferencias significativas entre el control motor y otros tipos de ejercicio.

Si el ejercicio de control motor no supone mejoras en comparación con otros tipos de ejercicio, es necesario determinar si hay un tipo de ejercicio que sea superior a otro. Para ello, Searle et al.⁴⁴ realizaron una revisión sistemática con metaanálisis para determinar qué ejercicio es el más efectivo para reducir el dolor. Dividieron los estudios en cuatro grupos: coordinación/estabilización, fuerza/resistencia, cardiorrespiratorios y una combinación (fuerza, resistencia, estiramientos y aeróbicos). De forma individual, cada grupo mostró un efecto positivo frente a su grupo control. Combinándolos entre ellos, los ejercicios de fuerza/resistencia mostraron un efecto mayor que los demás, seguido de los ejercicios de coordinación/estabilización. Los ejercicios cardiorrespiratorios no mostraron efecto en la reducción del dolor lumbar crónico; sin embargo, sujetos sintomáticos muestran menores niveles de forma física que sujetos sanos, por lo que podrían incluirse en caso de ser necesarios.

Por otro lado, tratamientos tan comunes como el Pilates o el Yoga tampoco parecen ser superiores frente a otros tipos de ejercicio. Yamato et al.⁴⁵ realizaron una revisión sistemática para determinar los efectos del Pilates en pacientes con dolor lumbar, en la que incluyeron 10 estudios con un total de 510 participantes y que comparaban el Pilates frente a una mínima intervención y frente a otros tipos de ejercicio. Con respecto a la mínima intervención, hay baja evidencia de que el Pilates es mejor para la reducción del dolor y la mejora de la discapacidad a corto plazo y moderada evidencia a medio plazo. Respecto a otros tipos de ejercicios, y basándose en una baja evidencia, 2 estudios mostraron efectos significativos a favor del Pilates en la reducción del dolor a corto plazo, pero un estudio no encontró diferencias significativas. A

medio plazo y también basados en una baja evidencia, un estudio mostró un efecto significativo a favor del Pilates, pero otro no encontró diferencias significativas. En cuanto a la mejora de la discapacidad, existe moderada evidencia de que no hay diferencias significativas entre el Pilates y otros ejercicios a corto y medio plazo. Por tanto, existe de baja a moderada evidencia de que el Pilates es más efectivo que una mínima intervención a corto y medio plazo en la reducción del dolor y la mejora de la discapacidad, pero no está claro si es más efectivo que otro tipo de ejercicios.

Wieland et al.⁴⁶ realizaron un metaanálisis sobre los efectos del Yoga en el dolor lumbar crónico, en el que incluyeron 12 estudios con 1080 participantes y en el que comparaban el Yoga frente a una mínima intervención, frente a otros tipos de ejercicio y el Yoga junto a ejercicio frente al ejercicio solo.

- Yoga frente a una mínima intervención. En cuanto al dolor, existe muy baja evidencia de que el Yoga reduce el dolor entre 4 y 6 semanas, moderada evidencia entre 3 y 4 meses, baja evidencia a 6 meses y muy baja evidencia a 12 meses. En cuanto a la funcionalidad, existe baja evidencia a favor de Yoga entre 4 y 6 semanas, 3 y 4 meses y 12 meses, y moderada evidencia a 6 meses.
- Yoga frente a otro tipo de ejercicio. Respecto a dolor, se encontró un pequeño efecto clínico y estadísticamente significativo a favor del Yoga a las 4 semanas y a los 7 meses, pero la evidencia se determinó como muy baja debido a un gran riesgo de sesgo. Respecto a la funcionalidad, existe muy baja evidencia de que no hay diferencias a 6 semanas, 3 meses y 6 meses.
- Yoga junto a ejercicio frente a ejercicio solo. No existieron beneficios a favor del Yoga a los 10 meses, tanto en la reducción del dolor como en la mejora de la funcionalidad. En consecuencia, se determinó el nivel de la evidencia como muy baja.

Por lo tanto, el Yoga parece tener pequeños efectos positivos tanto en el dolor como en la funcionalidad en comparación con una mínima intervención, pero no hay diferencias entre el Yoga y otros tipos de ejercicio.

Tras haber determinado los cambios que se producen a nivel cortical debido al dolor lumbar crónico, es necesario conocer si existe algún tipo de intervención que mejore estos cambios. Para ello, Daffada et al.⁴⁷ realizaron una revisión sistemática para identificar y evaluar la evidencia actual de la efectividad de intervenciones como la Imaginería Motora Graduada (IMG) o la terapia en espejos en la reorganización cortical en pacientes con dolor lumbar crónico. Encontraron que una rehabilitación perceptiva, en la que los sujetos debían realizar una serie de tareas perceptivas sobre una superficie compuesta de conos deformables, redujo significativamente y de forma inmediata la puntuación del dolor medida a través de la escala

EVA. También mejoró la discapacidad medida a través de *The Oswestry Disability Index*, pero no de forma inmediata. Del mismo modo, la visualización de la columna lumbar (mediante la terapia en espejos) durante la realización de movimientos lumbares repetidos redujo significativamente los niveles de dolor de forma inmediata. Por otro lado, una combinación de diferentes tratamientos de reentrenamiento sensoriomotor (IMG, terapia en espejos, reentrenamiento de la discriminación sensorial) produjo una mejora en la intensidad del dolor y la discapacidad durante 10 semanas de tratamiento y los resultados se mantuvieron 20 semanas después. Aunque el número de estudios sea pequeño y no se puedan ofrecer conclusiones definitivas, los resultados encontrados son esperanzadores y podrían formar una nueva vía de tratamiento.

Finalmente, y tras haber abordado de forma global a esta patología, es necesario abordar su tratamiento de la misma manera. Para ello, Kamper et al.⁴⁸ se pusieron como objetivo determinar los efectos a largo plazo de una rehabilitación biopsicosocial multidisciplinar en pacientes con dolor lumbar crónico. 41 estudios con 6858 participantes fueron incluidos en una revisión en la que se comparó la rehabilitación biopsicosocial con un tratamiento usual, con fisioterapia, con cirugía y con la espera.

En la comparación entre el modelo biopsicosocial y el tratamiento usual, existe moderada evidencia de que el modelo biopsicosocial es más efectivo tanto para la reducción del dolor como para la mejora de la discapacidad a largo plazo.

En la comparación entre el modelo biopsicosocial y la fisioterapia, existe baja evidencia de un pequeño efecto estadísticamente no significativo en cuanto a la reducción del dolor a favor del modelo biopsicosocial, y baja evidencia de que el modelo biopsicosocial es más efectivo en la mejora de la discapacidad a largo plazo.

En la comparación entre el modelo biopsicosocial y la cirugía, se encontró baja evidencia de que no hay diferencias ni en la reducción del dolor ni en la mejora de la discapacidad. Además, se encontraron más efectos adversos en el grupo de la cirugía.

En la comparación entre el modelo biopsicosocial y la espera, se encontró muy baja evidencia de que el modelo biopsicosocial redujo el dolor, y baja evidencia de que mejoró la discapacidad a corto plazo.

Por tanto, esta revisión sistemática prueba que una rehabilitación multidisciplinar basada en el modelo biopsicosocial es más efectiva que los tratamientos usuales (moderada evidencia) y que la fisioterapia (baja evidencia) en la reducción del dolor y la discapacidad en personas con dolor lumbar crónico.

CONCLUSIONES

El dolor lumbar crónico se ha consolidado como uno de los principales problemas socioeconómicos del mundo y como una enfermedad tremendamente incapacitante. Sin embargo, a pesar de haberse establecido relaciones entre la patología y la edad, el sexo o la vida laboral, su prevalencia sigue en aumento con el paso de los años.

A pesar de estar considerada como una patología musculoesquelética, se ha demostrado que el factor psicológico tiene un importante impacto tanto en el desarrollo de la enfermedad, como en la cronificación de la misma. La depresión y el miedo al movimiento se han convertido en los principales factores psicológicos que marcan la enfermedad. Cambios en la personalidad, frustración, negatividad o una baja autoestima son consecuencias de una enfermedad que derivan en un deterioro de las relaciones sociales, familiares o sanitarias.

En consecuencia, es necesario que el paciente afronte su problema, que aprenda a vivir con el dolor, que no se encierre en él y que deshaga su vida. Sin embargo, muchos pacientes tienen una conducta de miedo-evitación basada en el reposo y la inactividad, lo cual perpetúa sus síntomas, focalizándose en el dolor y dificultando la recuperación.

Por otro lado, los fisioterapeutas se encuentran diversas situaciones relacionadas con el dolor lumbar crónico. Lo más común es que se centren en la naturaleza mecánica y en la funcionalidad, dejando a un lado todo el componente psicológico. Este pensamiento podría considerarse correcto, ya que entrar en aspectos psicológicos o sociales y tratarlos se consideraría intrusismo laboral. Pero deben saber reconocer estos componentes en los pacientes y ser capaces de derivarlos al especialista adecuado; del mismo modo que si el fisioterapeuta se sintiera incapaz o sin la habilidad suficiente para tratar a su paciente.

Dejando a un lado los factores psicológicos, se abordan los factores biológicos desde el ámbito neurológico (concretamente a nivel cortical) y muscular. Se ha demostrado que existen una serie de cambios en la corteza cerebral, a nivel neuroquímico, estructural y funcional, y la suma de estos cambios en las distintas zonas de la corteza, da lugar a una serie de implicaciones clínicas.

Como primera implicación, existe un aumento de la respuesta a estímulos nocivos compatible con una sensibilización central como consecuencia de niveles más bajos de N-acetil-aspartato y glucosa en la corteza prefrontal dorsolateral, además de una disminución del flujo sanguíneo y de la actividad en la sustancia gris periacueductal. Todo esto, deriva en umbrales de dolor más bajos, tanto en la zona lumbar, como en zonas alejadas de la lesión.

Como segunda implicación, existe una alteración de la percepción corporal como consecuencia de la reorganización y activación aumentada ocurrida en la corteza somatosensorial primaria, además de los bajos niveles de N-acetil-aspartato y colina encontrados en la misma.

Como tercera implicación, las alteraciones psicológicas ya descritas podrían tener su fundamento en la mayor activación de ínsula y amígdala, junto a los menores niveles de mioinositol en el tálamo, y N-acetil-aspartato en la ínsula.

Una vez finalizados los cambios corticales, los cambios musculares encontrados determinan una falta de estabilidad en la columna lumbar. En primer lugar, los infiltrados grasos comúnmente encontrados en los multifidos de los sujetos no parecen ser consecuencia del dolor, ya que estudios recientes los relacionan con otros hechos como la inactividad física, la edad o no encuentran relación entre el dolor y los infiltrados. La teoría de la inactividad física podría considerarse la más acertada, ya que edades avanzadas o altas intensidades de dolor pueden correlacionarse con mayores niveles de inactividad física, y éstos con mayores niveles de infiltrado graso, englobando así, los diferentes resultados de los estudios.

Se ha concluido que los sujetos con dolor lumbar crónico tienen unos multifidos más pequeños, con una atrofia específica del tipo de dolor que se relaciona de forma directa con la duración: a mayor duración de los síntomas, mayor atrofia muscular. Aunque este fenómeno ocurre en toda la columna lumbar, es más común en el segmento L4-L5. Por otro lado, existe una menor capacidad para contraer voluntariamente los multifidos. Además, también existe un menor grosor del transversal del abdomen en sujetos con dolor lumbar crónico, junto a una activación retardada del mismo.

Como compensación a los defectos de la musculatura profunda, se produce una mayor actividad de los músculos superficiales, objetivada mediante una disminución del fenómeno de flexión-relajación, una mayor tendencia a la co-contracción de flexores y extensores y una menor capacidad adaptativa frente a perturbaciones. También se ha encontrado una falta de control motor, acentuada por una mayor duración de los síntomas, además de modificaciones en los patrones de marcha y carrera dirigidas a una menor movilidad y fluidez.

Como conclusión final al conjunto de los cambios, se puede establecer una relación directa entre todos ellos. Los multifidos y el transversal del abdomen, atroficos y con una menor capacidad de activación, provocan una falta de estabilidad en el segmento lumbar. Esta falta de activación puede ser debida a los cambios encontrados en la corteza motora primaria, aunque en los estudios incluidos no especificaba ninguna zona concreta de esta corteza. Estos cambios son más marcados en el segmento L4-L5, el segmento más móvil de la columna vertebral, lo cual respalda la teoría de la falta de estabilidad. Como compensación directa, se

produce una mayor activación de la musculatura superficial, con menores ciclos de relajación, menor capacidad adaptativa, peor control del movimiento y una menor fluidez en dinámica. Estos últimos cambios son compatibles con la alteración de la percepción corporal, por cambios en la representación de la columna lumbar en la corteza somatosensorial y el feedback. Por tanto, esta falta de estabilidad es la principal alteración neuromuscular, tanto por cambios directos en la musculatura estabilizadora, como por cambios en el control de la misma.

Respecto al dolor, todos los cambios van dirigidos a la cronificación del mismo. El miedo al movimiento, produce una conducta antiálgica como protección de la columna, traducida en un aumento de la rigidez de los músculos del tronco. Se ha comprobado que la duración de los síntomas aumenta los cambios neuroquímicos, los cambios en la representación de la zona lumbar en la corteza somatosensorial y la atrofia de los multifidos. Los cambios neuroquímicos encontrados en la corteza prefrontal dorsolateral, junto a los producidos en la sustancia gris periacueductal, son parte del mecanismo de sensibilización central, reduciendo los umbrales del dolor, aumentando la intensidad del mismo y provocando más cambios estructurales en la corteza cerebral. Como respuesta al incremento del dolor, aumenta también la conducta antiálgica, perpetuando y aumentando los síntomas, y creando así un círculo vicioso.

Una vez concluidos los cambios y estando establecida la relación entre ellos, se puede justificar de forma sencilla la efectividad o no de los distintos tratamientos.

En primer lugar, el primer tratamiento debería ser el destinado a la prevención, mediante la modificación de los factores de riesgo. Un estilo de vida saludable, con una alimentación correcta, unos niveles adecuados de ejercicio físico y descanso, el abandono del tabaquismo y una buena ergonomía en el ámbito laboral, contribuirían a prevenir el riesgo de padecer dolor lumbar.

En cuanto a la farmacología, los antiinflamatorios no esteroideos actúan inhibiendo a la ciclooxigenasa, responsable de la producción de prostaglandinas, las cuales contribuyen a la inflamación y el dolor. Por tanto, ya que en el dolor lumbar crónico no encontramos inflamación, se justifica que los antiinflamatorios no esteroideos no tengan un efecto significativo. Por otro lado, el efecto analgésico de los antidepresivos se fundamenta en el aumento de noradrenalina y serotonina en los sistemas descendentes inhibidores del dolor, y en el asta posterior de la médula espinal. Los cambios a nivel neuronal estudiados, no describen disminuciones de estos neurotransmisores, lo que puede justificar su no efectividad. Por último, el mecanismo de acción de los opioides se basa en la activación de conexiones excitatorias entre la sustancia gris periacueductal y los núcleos del rafe en la médula rostral ventral, así como su actuación a nivel límbico y cortical, que atenúa la percepción del dolor; de ahí que los opioides sí funcionen.

Por otro lado, el efecto analgésico del calor, es consecuencia de un aumento del umbral del dolor, junto a la liberación de endorfinas y la relajación muscular. Debido a que en pacientes con dolor lumbar crónico existen niveles bajos en el umbral del dolor y un aumento de la activación de la musculatura superficial, es justificable que la efectividad del calor respecto al dolor provenga de este mecanismo.

Respecto al ultrasonido, los parámetros utilizados en la revisión incluida (modo continuo, 1 MHz, 1-2,5 W/cm²) dan lugar a efectos térmicos. Aunque deberían ser comparados ultrasonido y calor superficial, la ineficacia del ultrasonido puede deberse a la menor extensión de la zona tratada o un menor nivel de calor transmitido.

El funcionamiento del TENS se basa en el mecanismo de puerta de entrada. Puesto que el dolor lumbar crónico tiene su origen a nivel del sistema nervioso central y debido a la inhibición el sistema descendente inhibitor del dolor, se justifica que el TENS no funcione, ya que su mecanismo de acción se basa en la inhibición de la transmisión dolorosa ascendente.

El mecanismo de acción del láser, se basa en la bioestimulación de los tejidos por medio de una fuente de luz no invasiva con una longitud de onda. Ésta, acelera la reparación del tejido conectivo, y tiene un efecto antiinflamatorio. Al no existir un daño tisular plausible ni inflamación, se justifica que el láser tenga efectos muy pequeños.

El masaje se fundamenta en la movilización de los tejidos blandos, y su acción analgésica se basa en el mecanismo de puerta de entrada y la relajación. Su pequeño efecto puede justificarse por la relajación de la musculatura superficial y un aumento del umbral del dolor.

Para finalizar los tratamientos pasivos, el efecto analgésico de la terapia manual, se basa en la activación del sistema nervioso simpático y del sistema descendente inhibitor del dolor, el cual sufre cambios en el dolor lumbar crónico. Esta relación justifica el efecto de la terapia manual sobre el dolor, aun siendo solo a corto plazo.

En relación a los tratamientos activos, el ejercicio general parece ser más efectivo que el reposo o una mínima intervención en la reducción del dolor. A pesar de esto, ningún tipo de ejercicio parece implicar una mejora superior respecto a otros. Los ejercicios de control motor, que implican la activación voluntaria de multifidos y transverso del abdomen, primero de forma aislada y después siendo incluida en actividades más funcionales, son los que más se asemejan a solucionar los cambios musculares observados en pacientes con dolor lumbar crónico. Los ejercicios de fuerza/resistencia, también parecen ser eficaces, para eliminar la atrofia de los multifidos. El Pilates y el Yoga son igual de eficaces, pero no superiores a los demás. En conclusión, el movimiento parece ser efectivo en el tratamiento del dolor lumbar crónico, independientemente del tipo. Esta mejora también puede ser producida tanto por una

eliminación del miedo al movimiento, un afrontamiento del dolor o la presencia de una funcionalidad dentro del dolor, como por la mejora de la propiocepción a través de mejores aferencias o la liberación de endorfinas o encefalinas. Esta elección deberá depender del tipo de paciente, los costes del tratamiento, el material e infraestructura disponible o los conocimientos del fisioterapeuta.

Con el objetivo de revertir los cambios corticales encontrados, y basándose en los nuevos avances de la neurociencia sobre la plasticidad cerebral, se crean los ejercicios de reorganización cortical como la Imaginería Motora Graduada o la terapia en espejos. La efectividad de este tipo de terapia puede encontrarse en la creación de un feedback correcto, en el que el estado real del cuerpo concuerde con el estado percibido por el cerebro.

Como conclusión final, se ha justificado en esta revisión que la participación del paciente en la mejora de su dolor, forma la parte más importante del tratamiento. Por un lado, dentro de los factores psicológicos mediante el afrontamiento de su dolor; por otro, dentro del tratamiento fisioterapéutico, realizando un tratamiento activo. Por tanto, y como nos dice la evidencia disponible, una rehabilitación multidisciplinar basada en el modelo biopsicosocial es el método de tratamiento más eficaz, siendo superior a tratamientos usuales, fisioterapia, cirugía y espera. Dentro de la parte fisioterápica, el ejercicio terapéutico y la terapia manual parecen ser los tratamientos más eficaces, tanto para la mejora del dolor como para revertir las alteraciones neuromusculares del dolor lumbar crónico.

BIBLIOGRAFÍA

1. Casado Morales MA, Moix Queraltó J, Fernández Vidal J. Etiología, cronificación y tratamiento del dolor lumbar. Clínica y Salud [Internet]. 2008 [citado 23 ene 2017]; 19(3):379-92. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1130-52742008000300007
2. Manchikanti L, Singh V, Falco F, Benyamin R, Hirsch J. Epidemiology of Low Back Pain in Adults. Neuromodulation [Internet]. 2014 [cited 2017 Jan 22];17:3-10. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25395111>
3. Meucci R, Fassa A, Faria N. Prevalence of chronic low back pain: systematic review. Rev Saude Publica [Internet]. 2015 [cited 2017 Jan 23];49:1. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4603263/>
4. Bardin L, King P, Maher C. Diagnostic triage for low back pain: a practical approach for primary care. Med J Aust [Internet]. 2017 [cited 2017 Jan 24];206(6):268-73. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28359011>
5. Suri P, Boyko E, Smith N, Jarvik J, Williams F, Jarvik G et al. Modifiable risk factors for chronic back pain: insights using the co-twin control design. Spine J [Internet]. 2017 [cited 2017 Jan 24];17(1):4-14. Available from: [http://www.thspinejournalonline.com/article/S1529-9430\(16\)31021-X/fulltext](http://www.thspinejournalonline.com/article/S1529-9430(16)31021-X/fulltext)
6. Ramond-Roquin A, Bodin J, Serazin C, Parot-Schinkel E, Ha C, Richard I et al. Biomechanical constraints remain major risk factors for low back pain. Results from a prospective cohort study in French male employees. Spine J [Internet]. 2015 [cited 2017 Jan 26];15(4):559-69. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1529943013005561>
7. Ramond-Roquin A, Bouton C, Bègue C, Petit A, Roquelaure Y, Huez J. Psychosocial Risk Factors, Interventions, and Comorbidity in Patients with Non-Specific Low Back Pain in Primary Care: Need for Comprehensive and Patient-Centered Care. Front Med [Internet]. 2015 [cited 2017 Jan 27];2:73. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26501062>
8. Snelgrove S, Liossi C. Living with chronic low back pain: a metasynthesis of qualitative research. Chronic Illn [Internet]. 2013 [cited 2017 Jan 30];9(4):283-301. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23585633>

9. Synnott A, O'Keeffe M, Bunzli S, Dankaerts W, O'Sullivan P, O'Sullivan K. Physiotherapists may stigmatise or feel unprepared to treat people with low back pain and psychosocial factors that influence recovery: a systematic review. *J Physiother* [Internet]. 2015 [cited 2017 Feb 3];61(2):68-76. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S183695531500017X>
10. Wand B, Parkitny L, O'Connell N, Luomajoki H, McAuley J, Thacker M et al. Cortical changes in chronic low back pain: Current state of the art and implications for clinical practice. *Man Ther* [Internet]. 2011 [cited 2017 Feb 5];16(1):15-20. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1356689X10001116>
11. Zhao X, Xu M, Jorgenson K, Kong J. Neurochemical changes in patients with chronic low back pain detected by proton magnetic resonance spectroscopy: A systematic review. *NeuroImage Clin* [Internet]. 2017 [cited 2017 Feb 7];13:33-38. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5126149/>
12. Kregel J, Meeus M, Malfliet A, Dolphens M, Danneels L, Nijs J et al. Structural and functional brain abnormalities in chronic low back pain: A systematic review. *Semin Arthritis Rheum* [Internet]. 2015 [cited 2017 Feb 8];45(2):229-37. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0049017215001080>
13. Sanzarello I, Merlini L, Rosa M, Perrone M, Frugiuele J, Borghi R et al. Central sensitization in chronic low back pain: A narrative review. *J Back Musculoskelet Rehabil* [Internet]. 2016 [cited 2017 Feb 8];29(4):625-33. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27062464>
14. Moore J. Chronic Low Back Pain and Psychosocial Issues. *Phys Med Rehabil Clin N Am* [Internet]. 2010 [cited 2017 Feb 9];21(4):801-15. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20977962>
15. Fortin M, Macedo L. Multifidus and Paraspinal Muscle Group Cross-Sectional Areas of Patients With Low Back Pain and Control Patients: A Systematic Review With a Focus on Blinding. *Phys Ther* [Internet]. 2013 [cited 2017 Feb 11];93(7):873-88. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23504343>
16. Hides J, Gilmore C, Stanton W, Bohlscheid E. Multifidus size and symmetry among chronic LBP and healthy asymptomatic subjects. *Man Ther* [Internet]. 2008 [cited 2017 Feb 11];13(1):43-49. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1356689X06001317>

17. Hides J, Stanton W, Dilani Mendis M, Sexton M. The relationship of transversus abdominis and lumbar multifidus clinical muscle tests in patients with chronic low back pain. *Man Ther* [Internet]. 2011 [cited 2017 Feb 12];16(6):573-77. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1356689X11000804>
18. Teichtahl A, Urquhart D, Wang Y, Wluka A, Wijethilake P, O'Sullivan R et al. Fat infiltration of paraspinal muscles is associated with low back pain, disability, and structural abnormalities in community-based adults. *Spine J* [Internet]. 2015 [cited 2017 Feb 12];15(7):1593-601. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1529943015003265>
19. Teichtahl A, Urquhart D, Wang Y, Wluka A, O'Sullivan R, Jones G et al. Physical inactivity is associated with narrower lumbar intervertebral discs, high fat content of paraspinal muscles and low back pain and disability. *Arthritis Res Ther* [Internet]. 2015 [cited 2017 Feb 14];17:114. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25947906>
20. Hildebrandt M, Fankhauser G, Meichtry A, Luomajoki H. Correlation between lumbar dysfunction and fat infiltration in lumbar multifidus muscles in patients with low back pain. *BMC Musculoskelet Disord* [Internet]. 2017 [cited 2017 Feb 14];18:12. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5223418/>
21. Sions J, Elliott J, Pohlig R, Hicks G. Trunk Muscle Characteristics of the Multifidi, Erector Spinae, Psoas, and Quadratus Lumborum in Older Adults With and Without Chronic Low Back Pain. *J Orthop Sports Phys Ther* [Internet]. 2017 [cited 2017 Feb 14];47(3):173-79. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28158957>
22. Wallwork T, Stanton W, Freke M, Hides J. The effect of chronic low back pain on size and contraction of the lumbar multifidus muscle. *Man Ther* [Internet]. 2009 [cited 2017 Feb 16];14(5):496-500. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1356689X08001653>
23. Miura T, Yamanaka M, Ukishiro K, Tohyama H, Saito H, Samukawa M et al. Individuals with chronic low back pain do not modulate the level of transversus abdominis muscle contraction across different postures. *Man Ther* [Internet]. 2014 [cited 2017 Feb 17];19(6):534-40. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1356689X1400112X>
24. Kapandji A, Tubiana R, Torres Lacomba M. Fisiología articular. 1st ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2015.

25. Sánchez-Zuriaga D, López-Pascual J, Garrido-Jaén D, García-Mas M. A Comparison of Lumbopelvic Motion Patterns and Erector Spinae Behavior Between Asymptomatic Subjects and Patients With Recurrent Low Back Pain During Pain-Free Periods. *J Manipulative Physiol Ther* [Internet]. 2015 [cited 2017 Feb 20];38(2):130-7. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0161475414002437>
26. Massé-Alarie H, Beaulieu L, Preuss R, Schneider C. Influence of chronic low back pain and fear of movement on the activation of the transversely oriented abdominal muscles during forward bending. *J Electromyogr Kinesiol* [Internet]. 2016 [cited 2017 Feb 20];27:87-94. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1050641116000262>
27. D'hooge R, Hodges P, Tsao H, Hall L, MacDonald D, Danneels L. Altered trunk muscle coordination during rapid trunk flexion in people in remission of recurrent low back pain. *J Electromyogr Kinesiol* [Internet]. 2013 [cited 2017 Feb 22];23(1):173-81. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1050641112001630>
28. Hodges P, van den Hoorn W, Dawson A, Cholewicki J. Changes in the mechanical properties of the trunk in low back pain may be associated with recurrence. *J Biomech* [Internet]. 2009 [cited 2017 Feb 22];42(1):61-6. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002192900800506X>
29. Ghamkhar L, Kahlaee A. Trunk Muscles Activation Pattern During Walking in Subjects With and Without Chronic Low Back Pain: A Systematic Review. *PM R* [Internet]. 2015 [cited 2017 Feb 22];7(5):519-26. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1934148215000453>
30. Mok N, Brauer S, Hodges P. Postural recovery following voluntary arm movement is impaired in people with chronic low back pain. *Gait Posture* [Internet]. 2011 [cited 2017 Feb 26];34(1):97-102. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0966636211000981>
31. Karayannis N, Smeets R, van den Hoorn W, Hodges P. Fear of Movement Is Related to Trunk Stiffness in Low Back Pain. *PLoS One* [Internet]. 2013 [cited 2017 Feb 25];8(6):e67779. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23826339>
32. Müller R, Ertelt T, Blickhan R. Low back pain affects trunk as well as lower limb movements during walking and running. *J Biomech* [Internet]. 2015 [cited 2017 Feb 26];48(6):1009-14. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0021929015000585>

33. Luomajoki H, Kool J, de Bruin E, Airaksinen O. Movement control tests of the low back; evaluation of the difference between patients with low back pain and healthy controls. *BMC Musculoskelet Disord* [Internet]. 2008 [cited 2017 Mar 2];9:170. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19108735>
34. Enthoven W, Roelofs P, Deyo R, van Tulder M, Koes B. Non-steroidal anti-inflammatory drugs for chronic low back pain. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2016 [cited 2017 Mar 4];. Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD012087/abstract;jsessionid=D2AC7DBE5B3A7A9A785411F3F66171AB.f03t04>
35. Urquhart D, Hoving J, Assendelft W, Roland M, van Tulder M. Antidepressants for non-specific low back pain. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2008 [cited 2017 Mar 4];. Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD001703.pub3/abstract>
36. Chaparro L, Furlan A, Deshpande A, Mailis-Gagnon A, Atlas S, Turk D. Opioids compared to placebo or other treatments for chronic low-back pain. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2013 [cited 2017 Mar 4];. Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD004959.pub4/abstract>
37. French S, Cameron M, Walker B, Reggars J, Esterman A. Superficial heat or cold for low back pain. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2006 [cited 2017 Mar 5];. Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD004750.pub2/abstract>
38. Ebadi S, Henschke N, Nakhostin Ansari N, Fallah E, van Tulder M. Therapeutic ultrasound for chronic low-back pain. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2014 [cited 2017 Mar 6];. Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD009169.pub2/abstract>
39. Khadilkar A, Odebiyi D, Brosseau L, Wells G. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) versus placebo for chronic low-back pain. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2008 [cited 2017 Mar 9];. Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD003008.pub3/abstract>
40. Yousefi-Nooraie R, Schonstein E, Heidari K, Rashidian A, Pennick V, Akbari-Kamrani M et al. Low level laser therapy for nonspecific low-back pain. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2008 [cited 2017 Mar 15];. Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD005107.pub4/abstract>
41. Furlan A, Giraldo M, Baskwill A, Irvin E, Imamura M. Massage for low-back pain. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2015 [cited 2017 Mar 20];. Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD001929.pub3/abstract>

42. Rubinstein S, van Middelkoop M, Assendelft W, de Boer M, van Tulder M. Spinal manipulative therapy for chronic low-back pain. Cochrane Database Syst Rev [Internet]. 2011 [cited 2017 Mar 27];. Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD008112.pub2/abstract>
43. Saragiotto B, Maher C, Yamato T, Costa L, Menezes Costa L, Ostelo R et al. Motor control exercise for chronic non-specific low-back pain. Cochrane Database Syst Rev [Internet]. 2016 [cited 2017 Mar 30];. Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD012004/abstract>
44. Searle A, Spink M, Ho A, Chuter V. Exercise interventions for the treatment of chronic low back pain: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. Clin Rehabil [Internet]. 2015 [cited 2017 Apr 6];29(12):1155-67. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25681408>
45. Yamato T, Maher C, Saragiotto B, Hancock M, Ostelo R, Cabral C et al. Pilates for low back pain. Cochrane Database Syst Rev [Internet]. 2015 [cited 2017 Apr 9];. Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD010265.pub2/abstract>
46. Wieland L, Skoetz N, Pilkington K, Vempati R, D'Adamo C, Berman B. Yoga treatment for chronic non-specific low back pain. Cochrane Database Syst Rev [Internet]. 2017 [cited 2017 Apr 13];. Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD010671.pub2/full>
47. Daffada P, Walsh N, McCabe C, Palmer S. The impact of cortical remapping interventions on pain and disability in chronic low back pain: A systematic review. Physiotherapy [Internet]. 2015 [cited 2017 Apr 15];101(1):25-33. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0031940614000777>
48. Kamper S, Apeldoorn A, Chiarotto A, Smeets R, Ostelo R, Guzman J et al. Multidisciplinary biopsychosocial rehabilitation for chronic low back pain. Cochrane Database Syst Rev [Internet]. 2014 [cited 2017 Apr 18];. Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD000963.pub3/abstract>

ANEXOS (TABLAS Y FIGURAS).

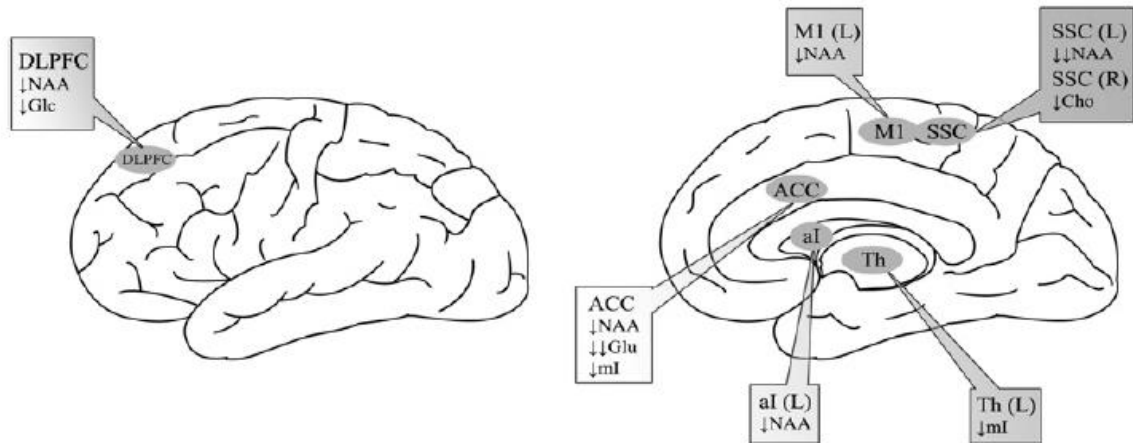


Figura 1. Cambios neuroquímicos en regiones cerebrales de pacientes con dolor lumbar crónico.¹¹

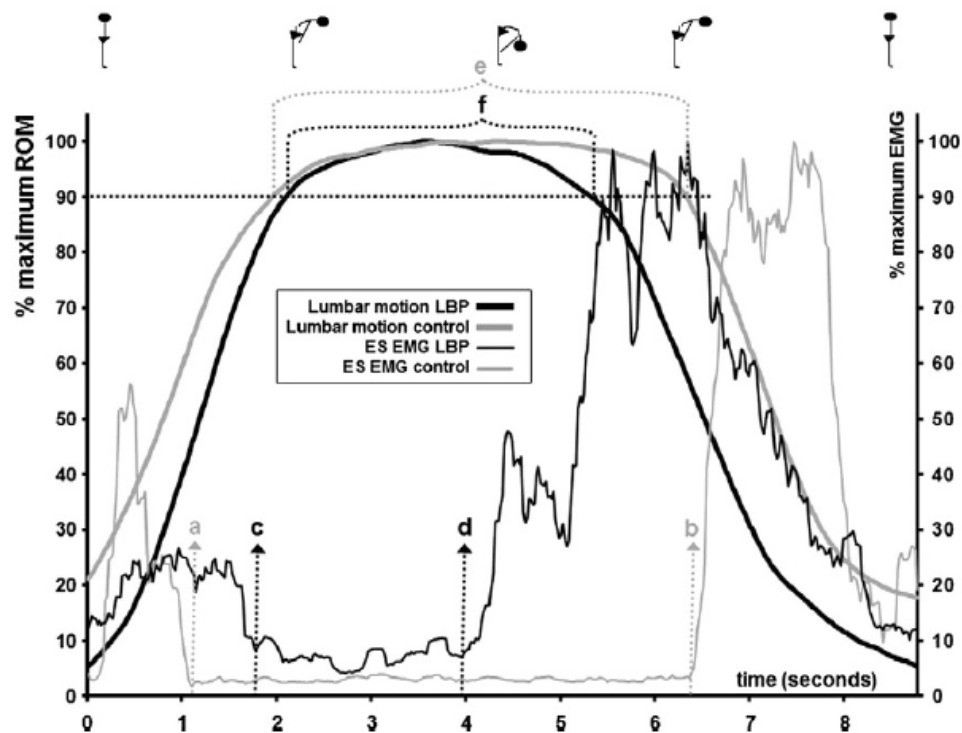










Figura 2. Gráfica representativa del movimiento lumbar y la actividad del erector espinal durante una flexo-extensión lumbar en sujetos con dolor lumbar crónico y controles. a y b, comienzo y final del fenómeno de la flexión-relajación (control). c y d, comienzo y final del fenómeno de la flexión-relajación (pacientes). e, tiempo de flexión lumbar de más del 90% (control), f (pacientes). EMG, electromiograma; ES, erector espinal; LBP, dolor lumbar; ROM, amplitud de movimiento.²⁴

ALTERACIONES NEUROMUSCULARES EN EL DOLOR LUMBAR CRÓNICO Y SU TRATAMIENTO EN FISIOTERAPIA. Rubén Martín Herranz

2017

Test	Correcto	Incorrecto (positivo)
<p>Test 1. <i>Walters bow.</i></p> <p>Flexión de caderas en posición erguida sin movimiento (flexión) de la columna lumbar.</p>	 <p>Inclinación hacia delante mediante las caderas sin movimiento de la columna lumbar (50-70° de flexión de cadera).</p>	 <p>Ángulo de flexión de cadera sin movimiento lumbar de menos de 50° o flexión lumbar.</p>
<p>Test 2. <i>Pelvic tilt.</i></p> <p>Retroversión pélvica en posición erguida.</p>	 <p>Posición erguida activa; manteniendo la columna torácica neutra, la columna lumbar va a la flexión.</p>	 <p>La pelvis no bascula, extensión lumbar o flexión torácica.</p>
<p>Test 3. <i>One leg stance.</i></p> <p>Paso de apoyo bipodal a monopodal. Medir el movimiento lateral del ombligo.</p>	 <p>La distancia de la transferencia es simétrica en derecha e izquierda. No más de 2 cm de diferencia entre los lados.</p>	 <p>Transferencia lateral del ombligo de más de 10 cm. Diferencia entre los lados de más de 2 cm.</p>
<p>Test 4. <i>Sitting knee extension.</i></p> <p>En sedestación erguida con una lordosis lumbar neutra, extensión de rodilla sin movimiento (flexión) de la columna lumbar.</p>	 <p>En sedestación erguida con una lordosis lumbar neutra, extensión de rodilla de 30-50° sin movimiento de la columna lumbar.</p>	 <p>Flexión lumbar. Paciente no es consciente del movimiento de la espalda.</p>

ALTERACIONES NEUROMUSCULARES EN EL DOLOR LUMBAR CRÓNICO Y SU TRATAMIENTO EN FISIOTERAPIA. Rubén Martín Herranz

2017







<p>Test 5. <i>Rocking 4 point kneeling.</i></p> <p>Cuadrupedia. Transferencia de la pelvis hacia delante y hacia atrás manteniendo neutra la zona lumbar. Empezar con una flexión de cadera de 90°.</p>	 <p>120° de flexión de cadera sin movimiento de la columna lumbar moviendo la pelvis hacia atrás.</p>	 <p>La flexión de cadera provoca flexión lumbar. Paciente no es consciente del movimiento de la espalda.</p>
	 <p>Balaneo hacia delante hasta 60° de flexión de cadera sin movimiento de la columna lumbar.</p>	 <p>El movimiento de la cadera lleva a extensión lumbar.</p>
<p>Test 6. <i>Prone knee bend.</i></p> <p>Flexión de rodilla activa en decúbito prono.</p>	 <p>Flexión activa de rodilla hasta al menos 90° sin movimiento de la pelvis ni de la columna lumbar.</p>	 <p>Durante de la flexión de rodilla, la columna lumbar no se mantiene neutra, yendo a extensión o rotación.</p>

Tabla 1. Traducción de la tabla con la explicación de los test del estudio de Luomajoki et al.³⁰